

УДК 576.893.195

НОВЫЕ ДАННЫЕ О МИКРОСПОРИДИИ
NOSEMA DIKEROGAMMARI

© Н. А. Овчаренко, И. Вита

Представлено описание ультратонкого строения спор и стадий жизненного цикла микроспоридии *N. dikerogammari*. Подтверждена принадлежность указанного вида к роду *Nosema* Naegeli, 1857. Характерными особенностями вида являются: относительно короткая изофилярная трубка уложена в спираль из 7–8 колец с различными углами наклона, мелкопластинчатый поляропласт и хорошо развитый полярный диск. Хозяевами микроспоридии служат бокоплавы понтокаспийского фаунистического комплекса, обитающие в Днепровских водохранилищах, эстуарных зонах Днепра и Дуная, Придунайских лиманах.

Микроспоридия *N. dikerogammari* описана из клеток мышечной ткани бокоплавов *Dikerogammarus villosus* (Sowinsky, 1894) и *Pontogammarus crassus* (Sars, 1894) из водохранилищ Днепра (Овчаренко, Курандина, 1987). В последние годы накоплен большой фактический материал, позволивший расширить наши представления о строении и биологии указанного вида. В настоящей работе первоначальное описание вида дополнено сведениями об ультраструктуре спор и стадий развития, встречаемости и географическом распространении.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Летне-осенние сборы в Днепровских водохранилищах, Килийской дельте Дуная и придунайских лиманах в 1980–1991 гг. составили материал для настоящей работы. Паразитологические вскрытия осуществляли под микроскопом МБС-9. Споровый материал для световой микроскопии готовили по методике Воронина и Исси (1974). Для окраски ядерного аппарата использовали метод Вайзера (Weiser, 1976). Для исследования ультраструктуры кусочки инвазированных тканей фиксировали в 2.5 %-ном растворе глутарового альдегида, приготовленном на 0.1 М-ном какодилатном буфере, и хранили в указанном растворе до последующей обработки (1–7 дней). Постфиксацию проводили в 2 %-ном растворе тетраоксида осмия (Карупу, 1984). После обезвоживания кусочки тканей заключали в эпон-аралдит. Ультратонкие срезы, полученные на ультрамикротоме УПТМ-3М, контрастировали уранилацетатом и цитратом свинца по Рейнольдсу. Препараты просматривали под микроскопом ПРЭМ-200 при ускоряющем напряжении 40–75 киловольт.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Мерогония. Ядерный аппарат меронтов организован по типу диплокариона. Цитоплазма меронтов макронуклеарной генерации содержит гладкий эндоплазматический ретикулум в виде уплощенных или округлых цистерн (ЭР) и диффузно или агрегированно расположенные рибосомы (рис. 1, а; см. вкл.). Плазматическая

мембрана (ЛМ) прямо контактирует с саркоплазмой мышечных клеток хозяина. Мерогональный плазмодий после удвоения ядер диплокариона распадается на одиночные мерозоиты.

Спорогония. Споронты диплокариотические, с ядрами (Я) округлой формы (рис. 1, б). Место их контакта на срезах занимает 1/5–1/6 часть длины мембраны каждого ядра и заполнено электронноплотным веществом. Споробласты двухъядерные, 5–6.1 × 2.1–2.8 мкм, их форма близка к овалу с небольшими лопастевидными выростами (рис. 1, в). Панспоробластическая мембрана отсутствует. Вокруг споробластов и спор образуются электронно-прозрачные зоны (ЭЗ) (рис. 2, а, б; см. вкл.). Установлено кратковременное разделение ядер диплокариона (рис. 1, в) с последующим их соединением в молодой споре.

Споры тонкостенные, двухъядерные с мелкопластинчатым полярным диском (ПД) (рис. 1, г; 2, б). Поверхность споры мелкозубчатая (рис. 1, г; 2, б). Полярная трубка (ПТ) изофилярная, свернута в спираль из 7–8 колец с различными углами наклона относительно продольной оси споры (рис. 2, б). Задняя вакуоль (ЗВ) незначительного размера, ее границы точно не установлены. Спороплазма с диплокарионом занимает центральную часть споры. Споры несколько гетероморфны, иногда даже слегка изогнуты (рис. 3, а, б; см. вкл.).

Локализуясь в саркоплазме мышечных клеток, микроспоридии вызывают необратимые явления (рис. 3, г), приводящие к значительным изменениям ее структуры. Пораженная часть мышечной ткани отделяется оболочкой, состоящей из слоя бесструктурного вещества (БВ) и мембраны, к которой примыкают видоизмененные митохондрии и остатки цитоплазмы клетки хозяина с эндоплазматической сетью и рибосомами (рис. 2, а, в). В пораженных микроспоридиями клетках наблюдается грубая вакуолизация, редукция органоидов и лизис клеточных оболочек (рис. 2, а). В новообразованном синцитии, окруженном общей оболочкой, сохраняются гипертрофированные ядра клетки хозяина (ЯХ) (рис. 3, в). Обилие митохондрий и рибосом, размещенных в приграничной части синцития (рис. 2, а) свидетельствует об активных процессах обмена веществ и белкового синтеза, происходящих в этой части пораженной ткани.

Встречаемость. По нашим наблюдениям, наиболее часто *Nosema dikerogammari* поражает бокоплавов *D. villosus*, при этом их зараженность может достигать значительных величин, но обычно не превышает 1–3 %. Максимальная экстенсивность инвазии (39 %) отмечена нами в 1991 г. на литорали у с. Лебедевка Киевского водохранилища. Зараженность Amphipoda в низовьях Днепра, по данным Курандиной за 1980–1990 гг., составила 0.9 %, в Днепро-Бугском лимане – 1.6 %. В низовьях и Килийской дельте Дуная зараженность бокоплавов составляет 3–8 % (Kurandina, 1989), в придунайских лиманах Ялпуг и Катлабук, по нашим наблюдениям, в 1990 г. – 1–5 %.

Довольно часто указанный вид микроспоридий встречается у *D. haemobaphes* (Eichwald, 1841), реже у *Chaetogammarus ischnus* (Stebbing, 1898) Днепро-Бугского водохранилища. У бокоплавов *Pontogammarus crassus* (Sars, 1898) за весь период наблюдений зарегистрирована единичная находка *N. dikerogammari* (1982 г., Днепро-Бугский лиман). Все виды хозяев относятся к понтокаспийским иммигрантам. В настоящее время эта группа хозяев активно распространяется вверх по течению рек Азово-Черноморского бассейна, вытесняя представителей древнепресноводной амфиоподауны и не смешиваясь с ней (Дедю, 1980). Роды *Dikerogammarus* (Stebbing, 1899) и *Pontogammarus* (Sowinsky, 1904) – эндемичные для Каспийско-Азово-Черноморского бассейна, *Ch. ischnus* – типичный представитель каспийской фауны, хотя часто встречается и за ее пределами (Дедю, 1980).

Таким образом, круг известных до настоящего времени хозяев микроспоридии

N. dikerogammari включает 4 вида бокоплавов из трех родов понтокаспийской фауны, два из которых эндемичные.

Географическое распространение. Киевское, Каховское, Кременчугское водохранилища, дельта Днепра, Днепроовско-Бугский лиман (Овчаренко, Курандина, 1987; Овчаренко, 1989), низовья и Килийская дельта Дуная (Kurandina, 1989). *N. dikerogammari* неоднократно регистрировалась нами в различных участках Киевского водохранилища и устье р. Припять, а также в придунайских лиманах Ялпуг и Катлабух в 1986–1992 гг. среди наиболее часто встречающихся паразитов бокоплавов указанных видов.

Список литературы

- Воронин В. Н., Исси И. В. О методиках работы с микроспоридиями // Паразитология. 1974. Т. 8, вып. 3. С. 272–273.
- Дедю И. И. Амфиподы пресных и солоноватых вод юго-запада СССР. Кишинев: Штиинца, 1980. 224 с.
- Карупу В. Я. Электронная микроскопия. Киев: Вища школа, 1984. 208 с.
- Овчаренко Н. А. Микроспоридии рыб и кормовых водных беспозвоночных дельты Днепра, Днепроовско-Бугского и Березанского лиманов: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Баку, 1989. 42 с.
- Овчаренко Н. А., Курандина Д. П. Новые виды микроспоридий из амфипод днепровского бассейна // Паразитология. 1987. Т. 21, вып. 6. С. 710–715.
- Kurandina D. P. Parasites of Crustaceans from the Kilia delta of the River Danube // Int. conf. on water pollution control in the river Danube: Preconf. Proc. (Novi Sad, Yugoslavia, 20–23 June). 1989. P. 365–369.
- Weiser J. Staining of the nuclei of microsporidian spores // J. Invertebr. Pathol. 1976. Vol. 28. P. 147–149.

Институт гидробиологии АН Украины, Киев,
Институт паразитологии
Польской Академии наук, Варшава, Польша

Поступила 11.05.1993

NEW DATA ON MICROSPORIDIUM NOSEMA DIKEROGAMMARI

N. A. Ovcharenko, I. Vita

Key words: Microsporidia, *Nosema dikerogammari*, ultrastructure, Amphipoda.

SUMMARY

Ultrastructures of the microsporidium *Nosema dikerogammari*, the parasite of amphipods *Dikerogammaris villosus*, *Chaetogammarus ischnus*, and *Pontogammarus crassus* in Ukraine, are described. The diplocaryotic meronts, sporonts and spores, the lamellar polaroplast, the isofilar polar filament puck up to 7–8 coils with different angles, are the characteristics of *N. dikerogammari*.

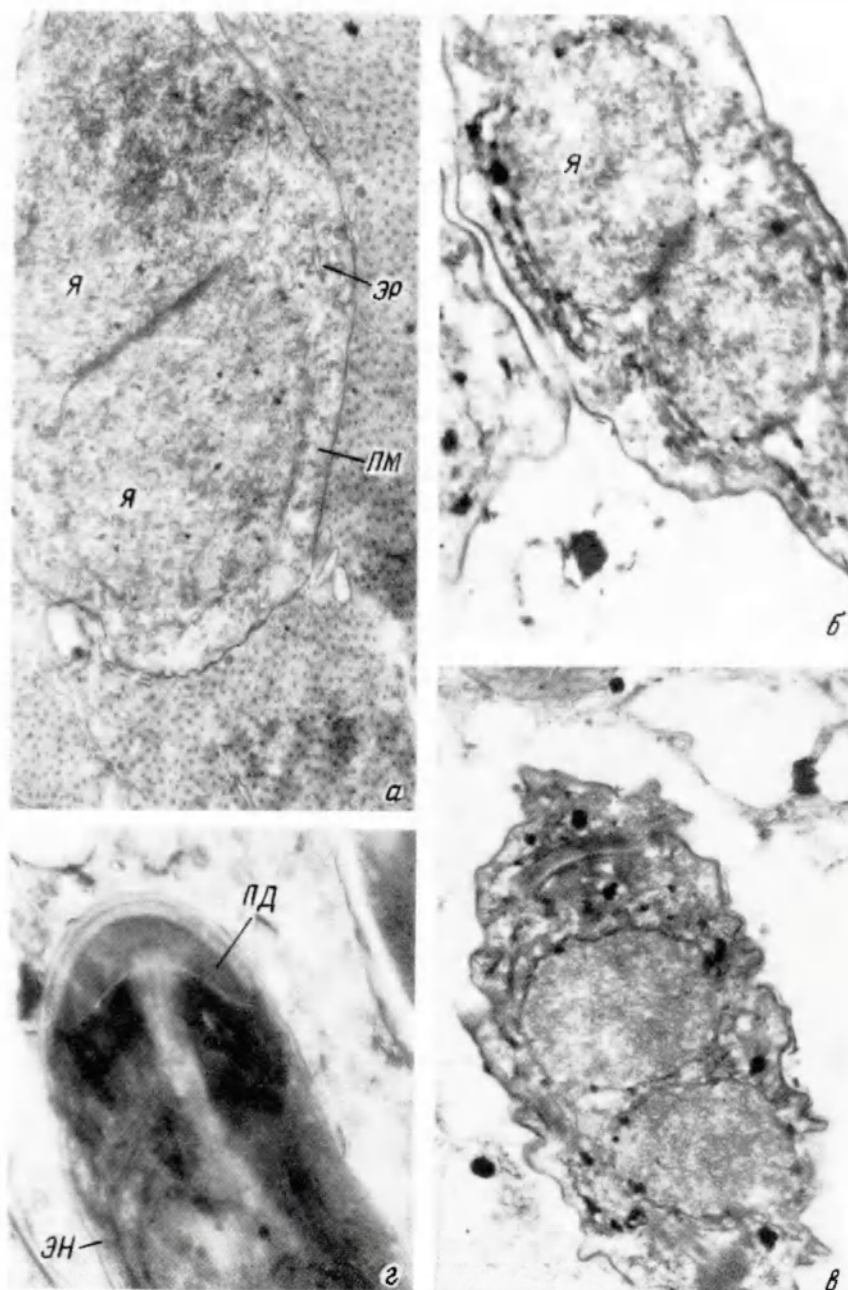


Рис. 1. Меронты и ранние стадии спорогонии.

а — меронт из мышц бокоплава; *б* — споронт с округлыми ядрами; *в* — двухъядерный споробласт; *г* — передний конец споры; *а* — $\times 26\,000$, *б* — $\times 18\,000$, *в* — $\times 16\,000$, *г* — $\times 19\,000$; ПД — полярный диск; ПМ — плазматическая мембрана; ЭН — эндоспора; ЭР — эндоплазматический ретикулум; Я — ядро.

Fig. 1. Meronts and earlier stages of sporogony.

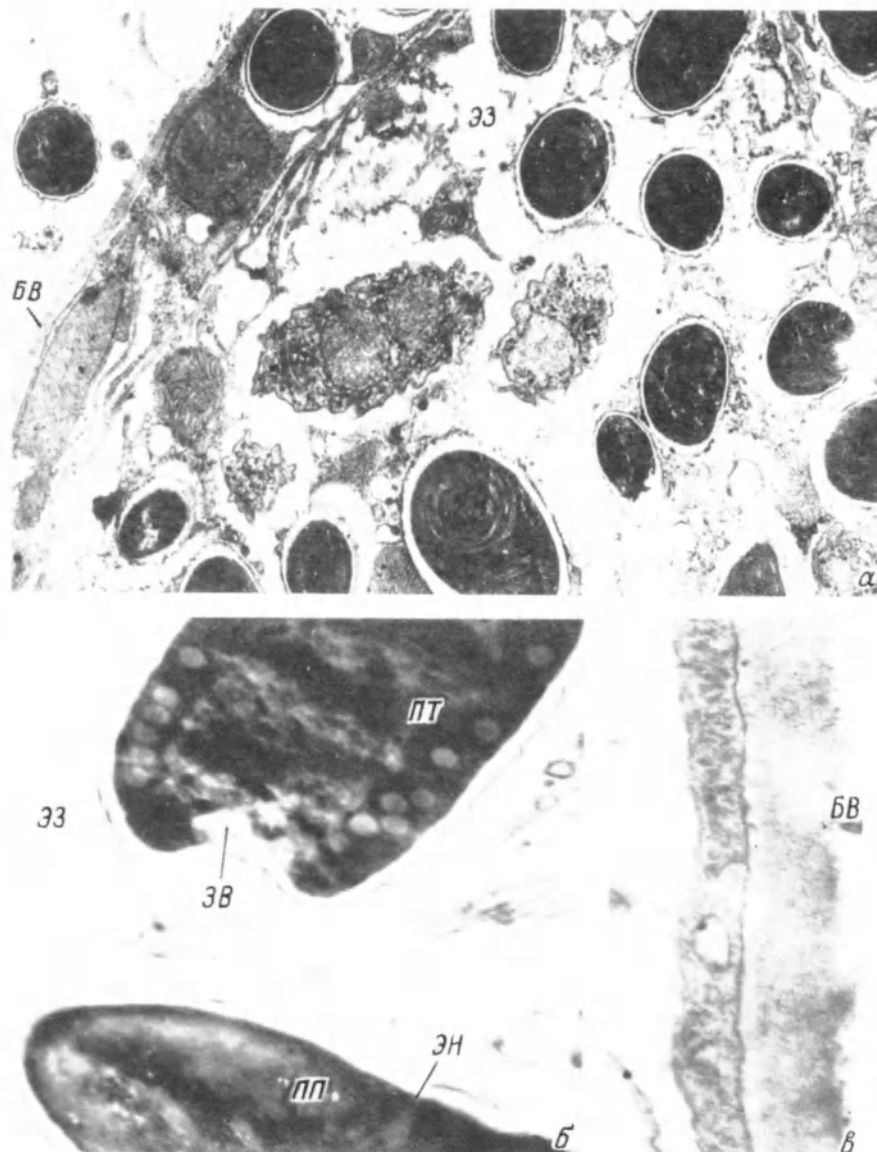


Рис. 2. Поздние стадии спорогонии и споры.

с — фрагмент синцития, возникшего на месте пораженной мышечной ткани; б — зрелые споры; в — фрагмент оболочки синцития; а — $\times 7000$, б — $\times 20\,000$, в — $\times 56\,000$; ЗВ — задняя вакуоль; БВ — бесструктурное вещество; ПП — поляропласт; ПТ — полярная трубка; ЭЗ — электронно-прозрачные зоны. Остальные обозначения такие же, как на рис. 1.

Fig. 2. Later stages of sporogony and spores.

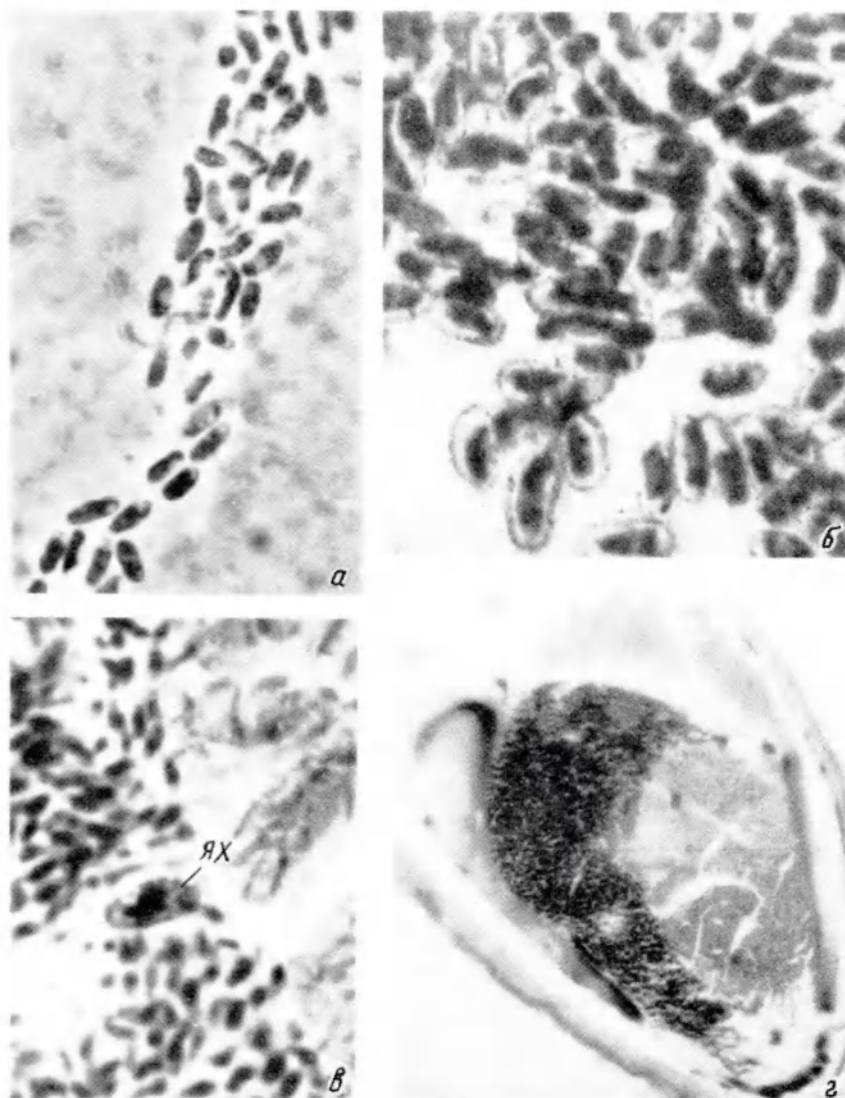


Рис. 3. Споры.

а — живые споры, фазовый контраст; *б* — споры, окрашенные по Гимза-Романовскому; *в* — участок пораженной мышцы бокоплава, срез; *г* — срез через конечность зараженного бокоплава; *а* — $\times 1800$; *б* — $\times 3000$; *в* — $\times 1600$; *г* — $\times 500$; ЯХ — ядро клетки хозяина.

Fig. 3. Spores.